

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 431 743

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 21407

(54) **Appareil intégrateur audio-vocal.**

(51) Classification internationale. (Int. Cl 3) G 10 L 1/08.

(22) Date de dépôt 19 juillet 1978, à 15 h 13 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 7 du 15-2-1980.

(71) Déposant : **COMPAGNIE D'AUDIO-PSYCHO-PHONOLOGIE S.A., résidant en Suisse.**

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **Cabinet Michel Bruder, 10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.**

La présente invention concerne un appareil intégrateur audio-vocal, c'est-à-dire un appareil qui permet d'obtenir un bon déroulement de la fonction d'écoute d'un sujet et corrélativement de susciter les fonctions du langage qui en découlent logiquement.

5 On sait que conformément à l'effet dit " Tomatis " et comme conséquence de cet effet, toute modification de la fourniture auditive appliquée à un sujet, c'est-à-dire de l'information sonore qu'il reçoit, induit une transformation de sa fourniture vocale, c'est-à-dire des caractéristiques physiques du message sonore qu'il émet en parlant ou en chantant. Ce fait vérifié et vérifiable aisément, exige cependant des conditions particulières pour être d'une part réalisé avec fidélité et d'autre part mémorisé et reproduit avec cette même fidélité, c'est-à-dire en quelque sorte pour être intégré et restitué dans sa plénitude. On conçoit que ces conditions ne peuvent être établies qu'à partir d'une connaissance particulière des mécanismes de l'audition.

15 Actuellement, on sait que l'oreille est opérationnelle dans ses fonctions vestibulaires d'équilibrage et cochléaires d'audition dès la vie intra-utérine. Aussi, l'oreille est-elle essentiellement bâtie, comme le démontre la phylogénèse, sur le mode d'appareil de perception en milieu aquatique. Son problème ultérieur, lors de la naissance du nouveau-né, est alors centré sur le fait
20 qu'elle doit passer d'une audition en milieu aquatique à une audition en milieu aérien et que, de ce fait, elle doit s'adapter à cette audition aérienne. Cette adaptation nouvelle ne peut se faire qu'en fonction de l'acquis antérieur, c'est-à-dire en se basant sur les mécanismes de l'oreille interne elle-même baignant en milieu liquidien, tant à l'extérieur qu'en sa structure interne
25 propre.

Ainsi, pour comprendre et entraîner éventuellement le déclenchement de l'adaptation de l'oreille à l'audition aérienne, est-il nécessaire d'aider l'oreille moyenne et l'oreille externe à s'organiser en vue de cette nouvelle perception. Pour ce faire, les conditions requises sont souvent difficiles à
30 totaliser, les influences de tous ordres, telles qu'émotionnelles, familiales, sociales et culturelles, risquant d'entraver les processus d'adaptation.

La présente invention a pour but de fournir un appareil dont la mise en oeuvre permet à l'oreille d'un sujet de bénéficier de ce mécanisme adaptatif et par là même de susciter les fonctions du langage qui naissent de toute évidence du bon déroulement de la fonction d'écoute.
35

A cet effet, cet appareil intégrateur audiovocal comprenant un étage d'entrée relié à au moins une source sonore telle qu'un microphone, magnétophone, etc..., un étage de sortie alimentant des transducteurs électro-acoustiques émettant des sons appliqués par voie aérienne aux oreilles d'un sujet, une
40 paire de canaux principaux branchés en parallèle entre les étages d'entrée et

de sortie et comprenant chacun, en série, un filtre et une porte commandant l'ouverture ou la fermeture du canal principal considéré, et un canal auxiliaire de commande branché à la sortie de l'étage d'entrée et relié aux deux portes des deux canaux principaux pour ouvrir et fermer, alternativement et automatiquement, ces deux canaux principaux, en fonction du niveau du signal à la sortie de l'étage d'entrée, et au moins un vibreur pour transformer un signal électrique en vibrations appliquées à une partie de peau ou d'os du sujet pour assurer une conduction par voie osseuse, est caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour transmettre, lors de chaque train de signaux électriques correspondant à un signal sonore appliqué à l'étage d'entrée, le signal apparaissant à la sortie de l'étage de sortie, d'abord uniquement au ou aux vibreurs assurant une conduction par voie osseuse et ensuite, après un retard prédéterminé, uniquement ou également au ou aux transducteurs électro-acoustiques assurant la conduction par voie aérienne.

L'appareil suivant l'invention permet ainsi, lors de l'émission de chaque train de signaux sonores, de mettre en service en premier le ou les vibreurs qui mettent ainsi l'oreille interne en posture d'écoute identique à celle par laquelle elle s'est trouvée primitivement engagée lors de la conduction par voie osseuse. C'est seulement un certain temps après que les transducteurs électro-acoustiques, tels qu'écouteurs, haut-parleurs, qui assurent la conduction par voie aérienne, deviennent à leur tour opérationnels pour imposer la conduction aérienne à l'oreille interne.

L'appareil suivant l'invention permet ainsi de répéter un grand nombre de fois le passage de l'audition par voie osseuse à l'audition par voie aérienne, jusqu'à ce que ce phénomène soit totalement intégré.

Dans ces conditions, on peut obtenir, grâce à l'emploi de l'appareil suivant l'invention, des réponses optimisées de la phonation qui devient elle-même, par suite de la contre-réaction vocale conduite par le microphone, une source de sons particulièrement choisis pour provoquer ce phénomène d'adaptation puisqu'en même temps que l'oreille s'adapte, le processus de phonation devient le propre générateur du processus adaptatif. Après éducation à ce phénomène et répétition incessante de ce dernier, on arrive à ce que l'ensemble puisse se poursuivre spontanément et de lui-même, d'où l'intégration totale du phénomène. L'appareil suivant l'invention se révèle tout particulièrement adapté à toutes les éducations touchant à l'écoute et au langage, à savoir :

- soit sur le plan pédagogique : scolaire (groupes scolaires), langues (langues vivantes), chant, musique ;
- soit sur le plan psychologique, en rétablissant le désir d'écoute et en renouant les processus relationnels ;
- soit sur le plan médical : pour la libération des blocages, source de somati-

sation ;

- soit sur le plan psychiatrique, en sortant les sujets du discours narcissique et en rétablissant une écoute avec l'environnement social.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé qui est un schéma synoptique d'un appareil intégrateur audio-vocal suivant l'invention.

L'appareil suivant l'invention comprend un étage d'entrée 1 auquel peuvent être raccordées une ou plusieurs sources sonores extérieures telles qu'un microphone 2, un magnétophone 3 avec des bandes enregistrées ou de musique ou de voix maternelle, ou bien encore un tourne-disques avec des disques, ou bien encore une génératrice sonore 4, source qui peut être amorcée par toutes sources désirées.

L'étage d'entrée 1 qui reçoit à son entrée le signal électrique provenant de la source sélectionnée, par exemple le signal microphonique provenant du microphone 2, émet à sa sortie un signal convenablement amplifié qui est appliqué à l'entrée d'une chaîne de filtres 5. Ces filtres peuvent balayer automatiquement ou manuellement la bande de fréquence allant de zéro à 12.000 Hz et vice versa, pour réaliser ainsi les différentes adaptations du signal sonore émis par la source, suivant les applications envisagées.

La sortie du filtre 5 est connectée à l'entrée de deux canaux principaux désignés respectivement dans leur ensemble par les références 6 et 7, ces deux canaux s'étendant entre l'étage d'entrée 5 et un étage de sortie représenté schématiquement par un amplificateur de puissance 8. Les deux canaux principaux 6, 7, comprennent successivement des amplificateurs d'entrée 6a, 7a, des filtres 6b, 7b, et des portes 6c, 7c. La courbe de réponse des filtres 6b, 7b est réglable et choisie en fonction des buts visés par l'appareil. Cette courbe de réponse peut être modifiée à volonté suivant les applications envisagées. Le premier canal 6 ou canal de repos comporte un filtre 6b assurant de préférence la relaxation totale de l'oreille interne et présentant de ce fait essentiellement la caractéristique d'un filtre passe-bas. La caractéristique du filtre 7b du second canal 7 peut être réglée à volonté au moyen de boutons de réglage de l'appareil agissant sur des potentiomètres, condensateurs ou inductances variables.

L'appareil suivant l'invention comporte par ailleurs un canal auxiliaire de commande 9 qui est constitué, d'une manière connue en soi, d'un circuit à seuil commandant une bascule monostable ou bistable qui se trouve à l'état de repos en l'absence de signal à la sortie de l'étage d'entrée 2. Dans cet état, le canal de commande 9 émet, sur ses sorties, des signaux qui, appliqués aux portes 6c, 7c, provoquent l'ouverture de la porte 6c du premier canal principal 6 et la fermeture de la porte 7c du second canal principal 7. Dans

ces conditions, à l'état de repos, les signaux appliqués à l'étage d'entrée 1 sont transmis à travers le premier canal principal de repos 6 jusqu'à l'amplificateur de puissance de sortie 8 pour être amplifiés par ce dernier.

5 Aussitôt que le niveau du signal appliqué à l'étage d'entrée 1 atteint un seuil prédéterminé (par exemple dès que le sujet parle dans le microphone 2), le niveau du signal à la sortie de l'étage d'entrée 1 s'élève et provoque le basculement du canal de commande 9. Ce dernier détermine alors la fermeture de la porte 6c et au contraire l'ouverture de la porte 7c. A partir de ce moment, le second canal principal de travail 7 est mis en circuit
10 et les signaux électriques sont transmis à travers ce second canal et notamment à travers le filtre 7b, pour être appliqués ensuite à l'amplificateur de puissance de sortie 8.

Comme on l'a vu précédemment, le premier canal 6 permet de fixer l'oreille interne dans un état de non-adaptation maximale ou de relaxation, tandis que le
15 second canal 7 fixe l'oreille dans un état d'adaptation maximale ou optimale choisi. Le passage du premier canal 6 vers le second canal 7 doit s'opérer de telle manière que l'intensité du premier canal 6 soit toujours égale à l'intensité du second canal 7, à tous les moments de l'opération. Autrement dit, il n'y a aucune modification du niveau d'intensité qui doit rester iden-
20 tique. Seul bien entendu le champ fréquentiel change, du fait du remplacement du filtre 6b par le filtre 7b. Il s'agit là d'une transformation de l'information globale et non un simple filtrage.

Les signaux de sortie émis par l'appareil suivant l'invention peuvent être appliqués à des vibrateurs placés en des endroits appropriés de la peau ou des
25 os du sujet, par exemple en contact avec les os mastoïdes de ce dernier, un peu en arrière de chaque oreille. Les deux vibrateurs droit 11a et gauche 11b sont connectés à une première sortie d'un circuit de sortie à retard désigné dans son ensemble par 12. Ce circuit comporte par ailleurs une seconde sortie qui est reliée à des écouteurs 13a, 13b placés sur les oreilles du sujet, et
30 également à des haut-parleurs 14a et 14b. L'écouteur 13a et le haut-parleur 14a sont situés du côté droit du sujet, tandis que l'écouteur 13b et le haut-parleur 14b sont placés du côté gauche.

Le circuit de sortie à retard 12 est conçu de manière à introduire un retard déterminé entre l'excitation des vibrateurs 11a, 11b, qui a lieu
35 immédiatement, dès qu'un signal apparaît à la sortie de l'amplificateur de puissance 8, et celle des transducteurs électro-acoustiques que constituent les écouteurs 13a et 13b, et les haut-parleurs, 14a, 14b. Ce retard peut être compris entre 0, 03 et 0,10 seconde.

Ainsi, lorsqu'un message sonore se présentant sous la forme de signaux
40 électriques est appliqué à la sortie de l'appareil, ce message est transmis

en premier lieu aux vibrateurs 11a, 11b, qui interviennent seuls, dans un premier temps pour mettre l'oreille interne dans une posture d'écoute identique à celle par laquelle elle fût primitivement engagée. Après l'écoulement d'une courte période de temps correspondant au retard précité, le message
5 sonore est émis sur la seconde sortie du circuit 12 et est appliqué aux écouteurs 13a, 13b ou aux haut-parleurs 14a, 14b qui deviennent ainsi opérationnels à leur tour. Pendant ce temps, les vibrateurs 11a et 11b peuvent être conservés à l'état opérationnel ou mis hors service.

Des moyens peuvent être naturellement prévus pour faire varier, dans le
10 circuit 12, la durée du retard, suivant les besoins.

Des circuits de commutation 15a, 15b sont prévus pour mettre en circuit, à volonté, les écouteurs 13a, 13b et/ou les haut-parleurs 14a, 14b.

Un commutateur 16 peut être prévu pour mettre en circuit sélectivement soit les organes situés à gauche 13a, 14a, soit les organes situés à droite
15 13b, 14b, soit l'ensemble de ceux-ci. Des réhostatés 17a, 17b peuvent être branchés de manière à ajuster les niveaux respectifs des signaux appliqués aux écouteurs et/ou hauts-parleurs.

Un interrupteur 18, normalement ouvert, est prévu additionnellement pour relier éventuellement l'un des écouteurs et/ou haut-parleurs à la sortie
20 du filtre 6b du premier canal 6. En l'occurrence, si l'on ferme l'interrupteur 18, l'écouteur droit 13a et/ou le haut-parleur droit 14a reçoit en permanence les signaux passant dans le premier canal 6. Dans ce cas, on place le commutateur 16 dans la position dans laquelle le circuit de sortie 12 alimente uniquement l'écouteur gauche 13b et/ou le haut-parleur
25 gauche 14b, c'est-à-dire dans la position droite sur le dessin. On peut naturellement prévoir toute autre combinaison des phénomènes de basculement entre les deux canaux.

RE V E N D I C A T I O N S

=====

1° - Appareil intégrateur audiovocal comprenant un étage d'entrée relié à au moins une source sonore telle que microphone, magnétophone, etc..., un étage de sortie alimentant des transducteurs électro-acoustiques émettant des sons appliqués par voie aérienne aux oreilles d'un sujet, une paire de canaux principaux branchés en parallèle entre les étages d'entrée et de sortie et comprenant chacun, en série, un filtre et une porte commandant l'ouverture ou la fermeture du canal principal considéré, et un canal auxiliaire de commande branché à la sortie de l'étage d'entrée et relié aux deux portes des deux canaux principaux pour ouvrir et fermer, alternativement et automatiquement, ces deux canaux principaux, en fonction du niveau du signal à la sortie de l'étage d'entrée, et au moins un vibreur pour transformer un signal électrique en vibrations appliquées à une partie de peau ou d'os du sujet pour assurer une conduction par voie osseuse, caractérisé en ce que des moyens(12) sont prévus pour transmettre, lors de chaque train de signaux électriques correspondant à un signal sonore appliqué à l'étage d'entrée, le signal apparaissant à la sortie de l'étage de sortie, d'abord uniquement au ou aux vibreurs (11a),(11b) assurant une conduction par voie osseuse et ensuite, après un retard prédéterminé, uniquement ou également au ou aux transducteurs électro-acoustiques(13a),(13b),(14a),(14b) assurant la conduction par voie aérienne.

2° - Appareil intégrateur audiovocal selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un circuit à retard (12) ayant deux sorties dont l'une, où apparaît le signal d'entrée transmis sans retard, est connectée au ou aux vibreurs 11a, 11b et l'autre, où le signal d'entrée apparaît après un retard prédéterminé, est connectée aux transducteurs électro-acoustiques.

3° - Appareil intégrateur audiovocal selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comporte un commutateur(16) pour mettre sélectivement en circuit les transducteurs électro-acoustiques situés à droite et/ou à gauche du sujet.

4° - Appareil intégrateur audiovocal selon l'une quelconque des revendications 2 et 3 caractérisé en ce que des moyens(17a), (17b) sont prévus pour régler l'intensité du courant d'excitation des transducteurs électro-acoustiques.

5° - Appareil intégrateur audiovocal selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que des moyens (18) sont

prévus pour maintenir un ou plusieurs des transducteurs électro-acoustiques connectés en permanence à la sortie du filtre (6b) du premier canal principal 6.

